

日本の森林土壌の窒素無機化速度 土壌の化学的特性

Nitrogen mineralization rates in forest soils in Japanese archipelago - Soil chemical properties -

浦川 梨恵子^{1*}, 大手信人¹, 柴田英昭², 渡辺恒大², 福澤加里部², 館野隆之輔³, 菱拓雄⁴, 福島慶太郎³, 稲垣善之⁵, 平井敬三⁵, 戸田浩人⁶, 田中健太⁷, 小柳信宏⁸, 服部大地⁹, 中田誠⁹, 小田智基¹, 三枝伸子¹⁰, 山尾幸夫¹⁰, 中西麻美³, 榎木勉⁴, 鶴川信¹¹
Rieko Urakawa^{1*}, OHTE, Nobuhito¹, SHIBATA, Hideaki², WATANABE, Tsunehiro², FUKUZAWA, Karibu², TATENNO, Ryunosuke³, HISHI, Takuo⁴, FUKUSHIMA, Keitaro³, INAGAKI, Yoshiyuki⁵, HIRAI, Keizo⁵, TODA, Hiroto⁶, KENTA, Tanaka⁷, OY-ANAGI, Nobuhiro⁸, HATTORI, Daichi⁹, NAKATA, Makoto⁹, ODA, Tomoki¹, SAIGUSA, Nobuko¹⁰, YAMAOKA, Yukio¹⁰, NAKANISHI, Asami³, ENOKI, Tsutomu⁴, UGAWA, Shin¹¹

¹ 東京大学大学院農学生命科学研究科, ² 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター, ³ 京都大学フィールド科学教育研究センター, ⁴ 九州大学大学院農学研究院, ⁵ 森林総合研究所, ⁶ 東京農工大学大学院農学研究院, ⁷ 筑波大学菅平高原実験センター, ⁸ 新潟県環境衛生研究所, ⁹ 新潟大学大学院自然科学研究科, ¹⁰ 国立環境研究所, ¹¹ 鹿児島大学農学部

¹Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo, ²Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido University, ³Field Science Education and Research Center, Kyoto University, ⁴Graduate School of Agriculture, Kyushu University, ⁵Forestry and Forest Products Research Institute, ⁶Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology, ⁷Sugadaira Montane Research Center, University of Tsukuba, ⁸Environmental Science Research Niigata, ⁹Graduate School of Science and Technology, Niigata University, ¹⁰National Institute for Environmental Studies, ¹¹Faculty of Agriculture, Kagoshima University

1. はじめに

日本列島は南北に長く、冷温帯から温帯、亜熱帯まで森林の構成樹種は多種多様であることから、森林土壌の窒素動態も変化に富んでいる。また、気候変動にともなう窒素動態の変化も地域により差があることが予測され、森林土壌を取り巻く環境変化が窒素循環に与えるメカニズムや要因を明らかにすることは重要である。本研究では、日本列島の各地の30余サイト選定し、室内および野外で窒素無機化速度の測定を行う。また、あわせて土壌の理化学的性質も測定し窒素無機化速度との関係を求めることで、広域マッピングにつなげることを目的としている。今回は、全国34サイトの基礎的な情報として、土壌の化学的性質について報告する。

2. 方法

2012年10-11月に、各サイトに約20×20mの範囲で5つのプロットを設置し、各プロットの鉞質土層0-10、10-30、30-50cm深より化学分析用の土壌試料を採取した。採取した土壌は、pH(H₂O)(生土:水=1:1.25)の測定を行った。また、水抽出(生土:水=1:5)を行い、溶存イオン濃度(Ca²⁺、Mg²⁺、K⁺、Na⁺、NH₄⁺、Al³⁺、Cl⁻、NO₃⁻、SO₄²⁻)および溶存有機態炭素(WSOC)濃度を分析した。

3. 結果と考察

全サイトにおいて、土壌pH(H₂O)はおおむね表層から下層へ深くなるに従い上昇する傾向がみられた。表層0-10cm深のpH(H₂O)は最低値が3.5(芦生)、最高値が8.0(富士北麓)と幅広い分布がみられたが、深くなるに従い変動幅が狭くなった。反対に、NO₃⁻およびCa²⁺は表層の濃度が高く、下層に行くにつれ、低下する傾向がみられた。Cl⁻およびNa⁺は秋田、与那など海岸沿いのサイトで著しく濃度が高かった。

イオンバランス(陽イオン合計-陰イオン合計)を算出すると、正の値をとるプロットが大部分であり、多くのサイトで陰イオン不足がみられた。イオンバランスとWSOCの関係をみると正の相関関係がみられ、有機酸で陰イオンの不足を補っていると考えられた。また、イオンバランスに対するWSOCの傾きがサイト間で異なり、土壌のpH(H₂O)の低いサイトほど傾きが高く、より有機酸の溶出が多いことが伺われた。以上のことから、土壌中の水溶性イオン、WSOC、pH(H₂O)が相互に関係していることが示唆された。

キーワード: 窒素無機化速度, 硝化速度, 森林土壌, 土壌の化学性, 日本列島

Keywords: nitrogen mineralization rate, nitrification rate, forest soil, soil chemical properties, Japanese archipelago